



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 136 935
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
04.03.87

(51) Int. Cl.⁴ : **E 21 B 43/30, E 21 B 7/08,
E 21 B 43/14, E 21 B 33/14**

(21) Numéro de dépôt : 84401719.4

(22) Date de dépôt : 27.08.84

(54) Dispositif de forage et de mise en production pétrolière multidrains.

(30) Priorité : 31.08.83 FR 8313981

(43) Date de publication de la demande :
10.04.85 Bulletin 85/15

(45) Mention de la délivrance du brevet :
04.03.87 Bulletin 87/10

(84) Etats contractants désignés :
DE FR GB IT NL SE

(56) Documents cités :
FR-A- 1 187 727
US-A- 1 900 163
US-A- 2 492 079
US-A- 3 330 349
US-A- 4 067 385
US-A- 4 236 734

(73) Titulaire : SOCIETE NATIONALE ELF AQUITAINE
Tour Aquitaine
F-92400 Courbevoie (FR)

(72) Inventeur : DI Vincenzo, Serge
Allées du Santet
F-31260 Cassagne (FR)
Inventeur : Josse, Jean-Jacques
3, rue René Aspe
F-31000 Toulouse (FR)
Inventeur : Pujols, Guy
Vieille Cote
F-31800 La Serre de Cazaux (FR)

(74) Mandataire : Levy, David et al
c/o S.A. Fedit-Loriot 38, avenue Hoche
F-75008 Paris (FR)

EP 0 136 935 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un dispositif de forage et de mise en production pétrolière multi-drains.

Depuis fort longtemps, on réalise des puits de forage ramifiés constitués par un puits principal et de puits ramifiés latéraux reliés au puits principal et faisant avec ce dernier un certain angle, de manière à notamment accroître la production du puits « mère » ou principal.

Les raisons d'un forage d'un puits ramifié sont nombreuses et présentent soit un caractère économique, soit un caractère lié à la nature de la couche de terrain exploitée.

En effet, les ramifications latérales d'un puits de forage mère permettent outre l'accroissement de la production, de récupérer au maximum le contenu du gisement exploité. De plus, ces ramifications permettent, avec une même installation de surface, d'étendre la zone souterraine exploitée, et de réduire la haute résistance d'écoulement qui apparaît près du trou de forage dans un puits mère.

Une autre utilité de ces ramifications est de pouvoir exploiter des couches de terrain comprenant un grand nombre de fractures. Cela provient du fait que les ramifications latérales interceptent les fractures et les relient au système de drainage du puits mère.

Enfin, de tels puits ramifiés sont très utiles pour exploiter de façon efficace un gisement dont le réservoir présente un relief du toit très irrégulier et/ou une faible épaisseur.

De plus en plus, les ramifications sont réalisées, à partir du puits mère, au moyen d'un sifflet déviateur, dénommé whipstock en anglais. Bien évidemment, les diamètres des ramifications sont inférieurs à ceux du puits mère et l'angle de déviation de chaque ramification est choisi en fonction de la zone du gisement où la ramification doit déboucher. Dans certains cas, pour minimiser les coûts du forage, on utilise le même sifflet déviateur pour forer deux ramifications symétriques par rapport au puits mère, en tournant le sifflet déviateur à 180° dans le puits mère.

Après chaque forage d'une ramification, on y introduit des éléments nécessaires à l'exploitation du gisement. Quand toutes les ramifications sont prêtes à être utilisées, on extrait du puits mère tous les appareils qui n'ont aucune utilité au cours de la production. Il en est notamment ainsi du sifflet déviateur. D'ores et déjà, il faut rappeler qu'une telle structure du puits mère avec les puits ramifiés présente l'inconvénient de ne pouvoir bénéficier d'une liaison sélective entre le fond de chaque ramification avec la surface.

Dans tout ce qui précède, on a fait référence à des ramifications latérales. Bien entendu, les ramifications peuvent être obliques, horizontales ou dans n'importe quelle direction, pour autant qu'elles sont associées à un puits mère à partir duquel elles sont réalisées.

Tant que les ramifications sont en service,

c'est-à-dire en exploitation, aucune difficulté majeure ne se pose.

Par contre, lorsqu'une ou plusieurs des ramifications a été mise hors service et qu'on souhaite la réactiver ou la mettre à nouveau en service, alors se posent de graves difficultés.

La première de ces difficultés est surtout liée au fait que, pendant la période de service, elle a été comblée par les déblais et qu'il est très difficile de la localiser avec précision. Certes, on pourrait envisager, chaque fois qu'on descend un sifflet déviateur, pour le forage d'une ramification, de noter très précisément son emplacement dans le puits mère pour ensuite le replacer exactement au même endroit. Une telle opération paraît délicate à réaliser.

La seconde difficulté réside dans le fait qu'à supposer qu'on puisse relocaliser la ramification d'origine, il serait impératif d'utiliser à nouveau le sifflet déviateur pour soit dégager ladite ramification à réactiver de tous les comblements, soit de recommencer un forage.

Devant ces difficultés majeures, il peut paraître préférable de ne pas remettre en service les ramifications mais d'en forer de nouvelles, ce qui est très coûteux même si le forage d'une ramification n'est pas comparable à celui d'un puits vertical principal.

Dans le brevet US-4 236 734 est décrit un système de couplage entre des tubes de production inférieurs et supérieurs disposés dans un puits de forage. Les tubes inférieurs sont solidaires d'une garniture d'étanchéité. Une tête d'orientation est montée sur la garniture d'étanchéité et coopère avec un corps d'orientation qui est solidaire des tubes de production supérieurs. Des moyens de verrouillage sont également prévus pour verrouiller le corps d'orientation dans la tête d'orientation.

Le brevet US-4 067 385 concerne un système de couplage d'un tube de production avec l'équipement d'un puits, qui comprend une chemise creuse mobile comportant une extrémité en forme de came et une fente dans laquelle peut s'engager une clavette solidaire d'un équipement fixe du puits foré.

Dans les deux systèmes rappelés ci-dessus, il s'agit de coupler des tubes de production entre eux, certains étant disposés au fond du puits. Toutefois, de tels dispositifs ne peuvent être utilisés pour le forage et/ou la réactivation de drains ou ramifications latérales d'un puits mère, étant précisé que les dispositifs de l'art antérieur sont amenés pour la production d'un puits lorsque les ramifications sont déjà forées. De plus, du fait qu'il s'agit de tubes de production et donc de faible diamètre, il serait impossible de déplacer à l'intérieur de tels tubes des moyens de forage et notamment une tête de forage.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précités, et de proposer un dispositif qui permette une exploitation normale,

lorsque les ramifications sont en service, mais également, auparavant, de pouvoir déposer un tubage perdu susceptible d'être reconnecté en surface de façon à éventuellement réactiver une ou plusieurs d'entre elles après leur mise hors service, sans nécessiter de gros investissements.

La présente invention a pour objet un dispositif de forage et de mise en production pétrolière d'un puits de forage formé d'un puits mère et d'au moins un puits ramifié débouchant dans ledit puits mère, ledit dispositif comprenant un tube externe disposé dans le puits mère, et il est caractérisé en ce qu'il comprend en outre, au moins un ensemble de dérivation fixé *in situ* dans ledit tube externe et comportant au moins un tube de dérivation fixe dont l'extrémité inférieure communique avec un puits ramifié.

Le dispositif selon l'invention permet de forer autant de ramifications que l'ensemble de dérivation comporte de tubes de dérivation. De plus, l'exploitation du gisement est effectuée à travers les tubes de dérivation, le fluide de gisement débouchant directement dans le tube externe lorsque le puits mère ne comporte pas de tubes internes de production.

Il est également possible, à l'aide de moyens annexes, de faire communiquer chacun des tubes de dérivation avec un tube de production ou tous lesdits tubes de dérivation avec un tube unique de production.

Selon une autre caractéristique, le dispositif comprend un ensemble de raccordement qui, associé à un ensemble de positionnement, permet de forer et de remettre en service après usage, n'importe quelle ramification et ce grâce à une clavette fixe de l'ensemble de positionnement sur laquelle s'appuie un profil en came de l'ensemble de raccordement.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront à la lecture de la description donnée ci-dessous à titre indicatif mais non limitatif d'un mode de réalisation préféré de l'invention, ainsi que du dessin annexé sur lequel :

La figure 1 est une vue en coupe schématique d'un puits de forage comprenant un tube externe et un tube interne de production ;

La figure 2 est une vue en coupe en perspective du dispositif selon l'invention ;

La figure 3 est une vue en coupe verticale du dispositif selon un mode de réalisation de l'invention ;

La figure 4 est une vue en perspective d'un ensemble de raccordement suivant l'invention ;

La figure 5 est une vue en coupe suivant A-A de la figure 3 ;

La figure 6 est une vue en coupe suivant B-B de la figure 3 ;

La figure 7 est une représentation schématique de la tête du tubage perdu.

Un puits d'exploitation pétrolière comprend schématiquement un trou 1 foré dans les couches souterraines 2, à partir de la surface 3 du sol. A l'intérieur du trou 1 est descendu un tube externe 4, l'espace entre la paroi externe du tube 4 et la paroi interne du trou étant rempli par du ciment 5.

Un tube de production vertical interne 5a, généralement concentrique au tube externe 4, délimite avec ce dernier un espace annulaire 7. Enfin, à l'extrémité inférieure du tube 4, on prévoit un sabot 6. Le tube externe 4 constitue un puits mère 8, à partir duquel sont forées des ramifications 9, tandis qu'à l'intérieur du tube 4 est disposé tout l'outillage nécessaire à l'exploitation du gisement 10. Tout ceci est bien connu des spécialistes et ne sera pas décrit dans le détail. D'ailleurs, la figure 1 est très schématique et n'est donnée que pour mémoire.

Le dispositif selon l'invention, désigné dans son ensemble par la référence 11, est disposé à l'intérieur du tube 4.

Le dispositif comprend essentiellement (figure 2) un ensemble de dérivation comprenant au moins un tube de dérivation et de préférence trois tubes 12, 13, 14, disposés à 120° les uns des autres et dont un, le tube 13 par exemple, est vertical, tandis que les deux autres 12 et 14 présentent chacun une partie verticale 12a, 14a et une partie cintrée 12b, 14b. Le rayon de courbure des parties cintrées 12b et 14b dépend principalement du choix des zones du gisement à atteindre. Dans l'exemple représenté sur les figures, le rayon de courbure est de l'ordre de 140 m. De ce fait, la section 12c, 14c de ces parties 12a et 14a avec le tube externe 4 qu'elles intersectent sont constituées par de grandes ellipses. La hauteur de l'ensemble de dérivation est comprise entre 4 et 5 m.

Les tubes 12 à 14 sont reliés entre eux par des entretoises 15 et 16, l'entretoise 15 étant constituée par un disque percé de trois trous à 120° ; tandis que les entretoises 16 sont de structure différente pour permettre le guidage et le positionnement des tubes 12 à 14. Chaque entretoise 16 comporte un trou 17 pour le passage du tube 13 et deux encoches latérales 18 pour les tubes 12 et 14. D'autres structures de l'ensemble de dérivation 11 peuvent être envisagées avec ou sans tube de dérivation vertical.

L'ensemble de dérivation 11 est logé dans le tube externe 4 et soudé à ce dernier par des points de soudure 20 situés au niveau des sections inférieures en forme d'ellipse. Entre les tubes 12 à 14 du ciment est injecté à travers un orifice supérieur 21 ménagé dans le tube externe 4, de manière à remplir l'espace compris entre lesdits tubes et de réaliser ainsi un ensemble compact rigide, fixe et solidaire dudit tube externe 4. Le ciment en excédent s'évacue par un orifice 22 ménagé à la base du tube 4, au-dessous des sections elliptiques des tubes 12 à 14. Un ensemble sabot 6 est fixé au tube 4 par une soudure 23 de façon que le tube vertical 13 débouche dans un alésage 6a.

Au-dessus de l'ensemble de dérivation et à l'intérieur du tube 4, est disposé et fixé par soudure un réceptacle 24 comprenant autant d'alésages que l'ensemble de dérivation 11 comprend de tubes. Dans l'exemple représenté sur la figure 3, le réceptacle 24 comprend trois alésages 25, 26, 27 disposés à 120° les uns des

autres et dans lesquels débouchent les parties supérieures ou têtes des tubes 12 à 14 respectivement dont seules les têtes 12a et 14a sont visibles sur la figure 3. Les tubes 12 à 14 sont soudés au réceptacle 24 par des points de soudure 19.

Un ensemble de positionnement 18 est également fixé par soudure à l'intérieur du tube 4, et comprend une clavette de positionnement 29, qui est orientée de façon appropriée par rapport au réceptacle 24.

L'ensemble de dérivation 11, le réceptacle 24 et l'ensemble de positionnement 28 restent à demeure dans le tube 4, pendant toute la vie du puits de forage.

Pour le forage, l'activation et/ou la réactivation d'une ou plusieurs des ramifications 9 du puits de forage qui aurait été mise hors service, l'invention prévoit d'utiliser un ensemble de raccordement mobile 30 représenté sur la figure 4.

L'ensemble de raccordement 30 comprend un corps externe 31 dans lequel est ménagée une rampe hélicoïdale 32 sur laquelle s'appuie la clavette 29 pendant la rotation dudit ensemble de raccordement 30 jusqu'à ce que ladite clavette 29 parvienne dans une gorge de guidage 33 ménagée dans le corps 31. L'ensemble de raccordement 30 comprend également une partie interne 34 dans laquelle sont ménagés des alésages pour le logement de tubes de raccordement 35, 36, 37. Le tube 35 est par exemple raccordé au tube de production ou au riser du puits de forage par sa partie supérieure et comprend à sa partie inférieure une extension ou prolongateur creux 38, muni de joints d'étanchéité annulaires 39. L'extrémité inférieure de l'extension 38 est de forme conique pour permettre une introduction aisée dans l'alésage correspondant du réceptacle 24. Les extrémités inférieures des deux autres tubes 36 et 37 sont prolongées par deux bouchons pleins 40 munis également de joints annulaires d'étanchéité 41, lesquels bouchons présentent chacun une extrémité conique pour un positionnement aisé dans les alésages correspondants du réceptacle 24. Du fait du raccordement effectué, il va de soi que les tubes 35 à 37 sont également disposés à 120° les uns des autres.

Dans l'exemple représenté, c'est le tube déviateur 12 qui est raccordé au tube de production ou au riser du puits de forage, les deux autres tubes 13 et 14 étant obstrués par les bouchons 40.

Lors de la mise en place du dispositif décrit ci-dessus dans le puits mère 8, on bouche deux des tubes de dérivation de manière à empêcher les boues et surtout les déblais de remonter dans le réceptacle 24 d'une part, et d'assurer une cimentation complète du tubage externe 4 à partir de son extrémité inférieure d'autre part. Le positionnement de l'ensemble de raccordement 30 dans les tubes de dérivation bouchés ne nécessite pas de joints annulaires d'étanchéité 41 de manière à permettre l'introduction de bouchons 40 dans le réceptacle 24. Par contre, lorsque les ramifications 9 sont forées, les joints annulaires 41 permettent de les isoler.

Le forage d'une ramification 9 est effectué en

choisissant la position du prolongateur 38 et du tube 35 relié à la surface sur l'ensemble de raccordement 30, et en introduisant un train de tiges de forage, non représenté, dans ledit tube 35. Le train de tiges passe à travers le prolongateur 38 et le tube de dérivation correspondant à la ramification à forer.

Après le forage, on procède, si on le désire, à la mise en place à demeure, d'un tubage perdu ou liner 42 dans chaque ramification forée. Le tubage perdu 42 sert à éviter l'éboulement des parois de la ramification et il est muni d'une tête de dépose et de raccordement 43 de manière à permettre, le cas échéant, de se reconnecter sur le tubage perdu. La tête 43 du tubage perdu est située, au-dessus des extrémités supérieures 12a à 14a des tubes de dérivation et dans une partie inférieure 25a de l'alésage correspondant 25 du réceptacle 24. L'alésage 25 comprend une partie de plus grand diamètre 25b pour la réception du prolongateur 38. Il est à noter que la partie de plus petit diamètre 25a peut servir également à la mise en place au câble d'un outil de contrôle, au-dessus de la tête du tubage perdu.

Pour la complétion du puits de forage mère, on retire l'ensemble de raccordement 30, le fluide de gisement s'écoulant à travers les tubes de dérivation qu'on souhaite mettre en service et les autres parties fixes du dispositif.

Pour une réactivation d'une ramification qui aurait été mise hors service, on redescend l'ensemble de raccordement 30 convenablement équipé à cet effet.

Il va de soi que toute opération devant affecter l'une des ramifications 9, l'ensemble de raccordement 30 est descendu comme décrit précédemment.

Un autre avantage de la présente invention est que toutes les extrémités supérieures des tubes de dérivation sont à la même cote dans le puits de forage mère, permettant une grande facilité de connexion mécanique. De plus, l'extraction du fluide de gisement peut être effectuée à travers un ou plusieurs des tubes de dérivation tout en faisant des mesures statiques sur les autres tubes de dérivation.

Revendications

1. Dispositif de forage et de mise en production pétrolière d'un puits de forage formé d'un puits mère (8) et d'au moins un puits ramifié (9) débouchant dans ledit puits mère, ledit dispositif comprenant un tube externe (4), un réceptacle fixe (24) et un ensemble de raccordement mobile (30) susceptible d'être aligné sur ledit réceptacle fixe, caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble de dérivation (11) fixé *in situ* dans ledit tube externe (4), et comportant plusieurs tubes de dérivation (12 à 14) dont l'un au moins communiqué, par l'extrémité inférieure, avec un puits ramifié, l'espace compris entre lesdits tubes de dérivation (12 à 14) et la paroi interne du tube externe (4) étant rempli par du ciment sous la

forme d'un bloc compact et rigide, et en ce que les extrémités supérieures des tubes de dérivation débouchent dans des alésages ménagés dans ledit réceptacle (24).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble de raccordement comprend au moins trois prolongateurs creux (38), dont un est susceptible de se loger par une de ses extrémités dans un des tubes de dérivation et dont l'autre extrémité est en communication avec la surface du puits de forage, et des moyens d'obturation (41) du ou des autres tubes de dérivation.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'ensemble de raccordement comprend des moyens de guidage (32) d'un ensemble de positionnement (28) disposé entre lesdits ensembles de raccordement et de dérivation, l'ensemble de positionnement étant disposé au-dessus de l'ensemble de dérivation de telle façon que le prolongateur soit amené dans le tube de dérivation approprié.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'ensemble de positionnement comprend une clavette (29) fixe et des passages dans lesquels sont susceptibles de se déplacer le prolongateur et les moyens d'obturation de l'ensemble de raccordement, et en ce que les moyens de guidage sont constitués par un profil en came (32) se déplaçant sur ladite clavette fixe lors de la rotation de l'ensemble de raccordement sur l'ensemble de positionnement.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'ensemble de dérivation comprend deux tubes de dérivation et un tube vertical disposés à 120° les uns des autres.

6. Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que les moyens d'obturation sont constitués par des bouchons (41) s'étendant depuis l'extrémité inférieure de l'ensemble de raccordement, les extrémités desdits bouchons étant introduites dans les tubes à obturer et comportant des moyens d'étanchéité.

7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tubes de l'ensemble de dérivation sont reliés entre eux par des organes de liaison dont au moins un est disposé à la partie inférieure desdits tubes.

8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans chaque ramification est disposé un tubage perdu (42).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que chaque tubage perdu (42) comprend une tête de dépose et de raccordement (43), ladite tête étant située au-dessus des extrémités supérieures (12a à 14a) des tubes de dérivation (12 à 14).

Claims

1. Drilling and oil production device of a drilling well formed by a parent well (8) and at least one branched well (9) opening into said parent well, said device comprising an external tube (4), a

fixed receptacle (24) and a movable connecting unit (30) which can be aligned with said fixed receptacle, characterised in that it consists of a branching unit (11) fixed *in situ* in said external tube (4), comprising several branch tubes (12 to 14) of which at least one is connected, via its lower end, with a branched well, the space between said branch tubes (12 to 14) and the internal wall of the external tube (4) being filled with cement in the form of a compact and rigid block, and in that the upper ends of the tubes open into borings provided in said receptacle (24).

2. Device according to claim 1, characterised in that the connecting unit comprises at least three hollow extension pieces (38) of which one can be arranged at one of its ends in one of the branch tubes and with the other end in contact with the surface of the drilling well, and a means of sealing (41) the other branch tube(s).

3. Device according to claim 1 or claim 2, characterised in that the connecting unit comprises a guide (32) for a positioning unit (28) arranged between said connecting and branch units, the positioning unit being arranged above the branch unit in such a way that the extension piece is introduced into the appropriate branch tube.

4. Device according to claim 3, characterised in that the positioning unit comprises a fixed key (29) and passages in which the extension piece and the sealing means of the connecting unit can move, and in that the guide consists of a cam profile (32) which moves on said fixed key when the connecting unit rotates on the positioning unit.

5. Device according to any one of claims 1 to 4, characterised in that the branch device consists of two branch tubes and a vertical tube which are arranged at 120° to each other.

6. Device according to claim 3 or claim 4, characterised in that the sealing means consists of plugs (41) extending from the bottom of the connecting unit, the ends of said plugs being introduced into the tubes which are to be sealed and having sealing means.

7. Device according to claim 1, characterised in that the tubes of the branch unit are connected to each other by connecting members of which at least one is arranged at the lower end of said tubes.

8. Device according to claim 1, characterised in that in each branch there is a lost casing (42).

9. Device according to claim 8, characterised in that each lost casing (42) consists of a removal and connecting head (43), said head being situated above the upper ends (12a to 14a) of the branch tubes (12 to 14).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bohren von und zur Erdöl-gewinnung aus einem Bohrloch, das von einer Hauptbohrung (8) und mindestens einer in die

Hauptbohrung einmündenden Zweigbohrung (9) gebildet ist, wobei die Vorrichtung ein Außenrohr (4), eine feste Hülse (24) und eine bewegbare, auf die feste Hülse ausrichtbare Verbindungsanordnung (30) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine in dem Außenrohr (4) *in situ* befestigte Verzweigungsanordnung (11) mit mehreren Abzweigrohren (12 bis 14) umfaßt, von denen mindestens eines an seinem unteren Ende mit einer Zweigbohrung in Verbindung steht, wobei der Zwischenraum zwischen den Abzweigrohren (12 bis 14) und der Innenwand des Außenrohrs (4) mit Zement in Form eines kompakten und starren Blockes ausgefüllt ist, und daß die oberen Enden der Abzweigrohre in Bohrungen münden, die in der Hülse (24) ausgebildet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsanordnung mindestens drei hohle Verlängerungen (38), von denen eine mit einem ihrer Enden in eines der Abzweigrohre (12) einführbar ist und deren anderes Ende mit der Oberfläche des Bohrlochs in Verbindung steht, sowie Mittel (41) zum Verschließen des bzw. der anderen Abzweigrohre umfaßt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsanordnung eine Einrichtung (32) zur Führung einer zwischen der Verbindungsanordnung und der Verzweigungsanordnung angeordneten Positioniereinrichtung (28) aufweist, wobei die Positioniereinrichtung derart über der Verzweigungsanordnung angeordnet ist, daß die Verlängerung in das zugehörige Abzweigrohr geführt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Positioniereinrichtung einen festen Keil (29) sowie Durchführungen aufweist, in denen die Verlängerung und die Verschlußmittel der Verbindungsanordnung verschiebbar sind, und daß die Führungseinrichtung von einem Nockenprofil (32) gebildet ist, das sich unter Drehung der Verbindungsanordnung gegenüber der Positioniereinrichtung längs des festen Keils verschiebt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzweigungsanordnung zwei Abzweigrohre und ein vertikales Rohr umfaßt, wobei die Rohre um 120° gegeneinander versetzt sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußmittel von Stopfen (41) gebildet sind, die am unteren Ende der Verbindungsanordnung herausragen, wobei die Enden der Stopfen in die zu verschließenden Rohre eingeführt sind und Dichtungsmittel tragen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre der Verzweigungsanordnung über Verbindungselemente miteinander verbunden sind, von denen mindestens eines im unteren Teil der Rohre angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Abzweigung eine verlorene Auskleidung (42) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß jede verlorene Auskleidung (42) einen Abbau- und Verbindungskopf (43) aufweist, der über den oberen Enden (12a bis 14a) der Abzweigrohre (12 bis 14) angeordnet ist.

40

45

50

55

60

65

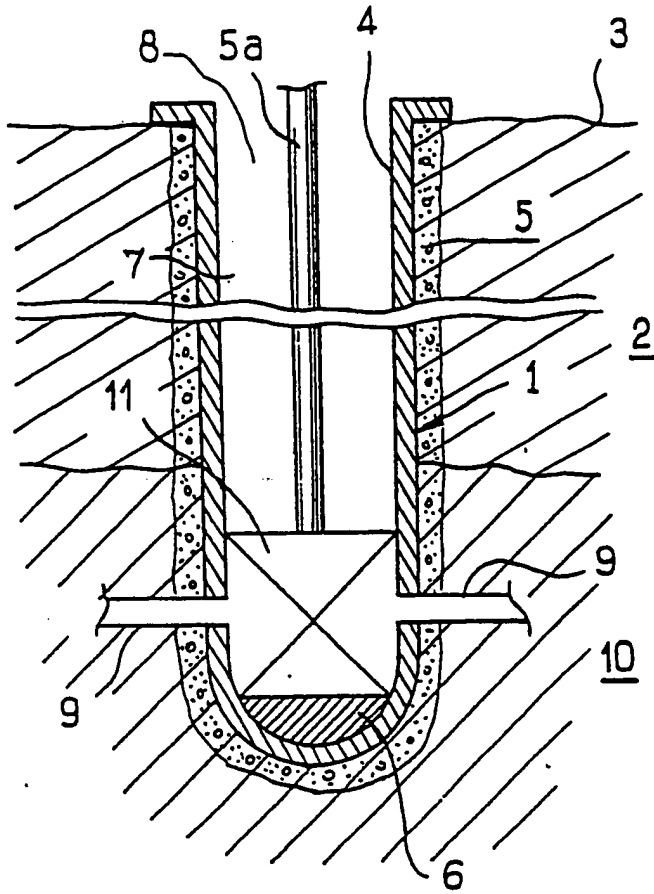


FIG. 1

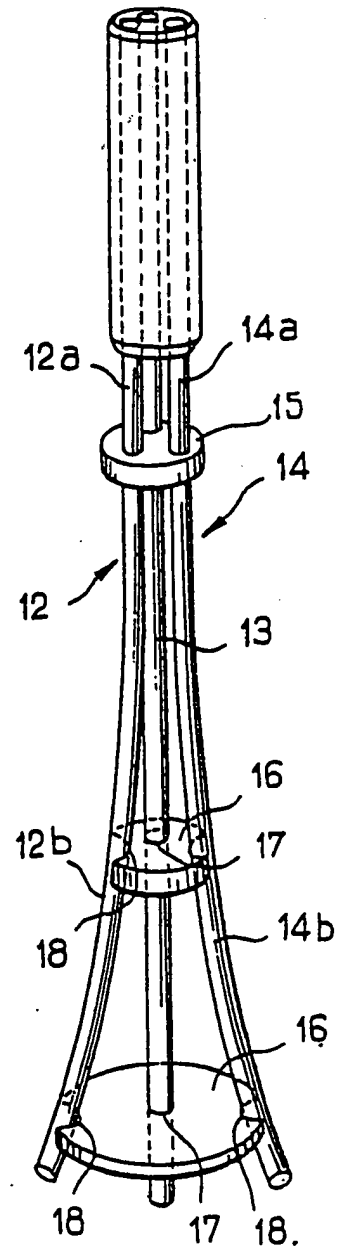
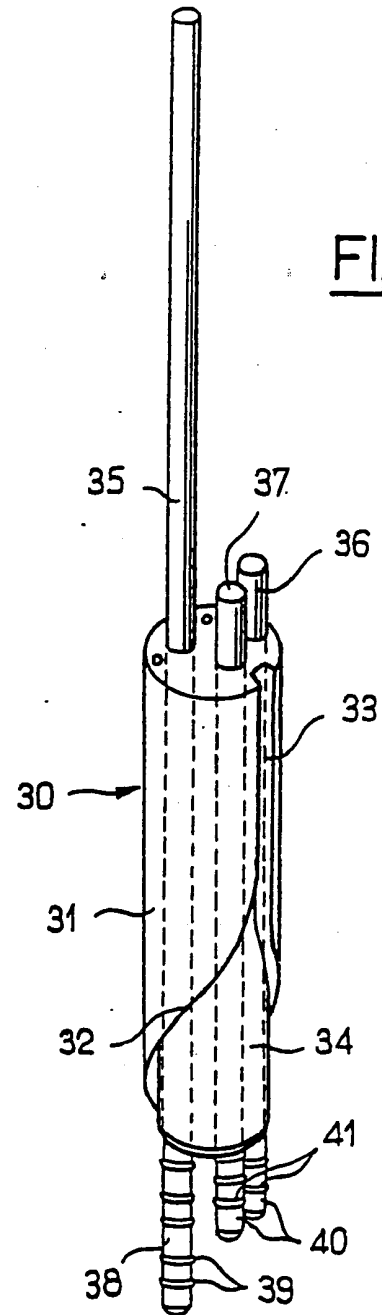
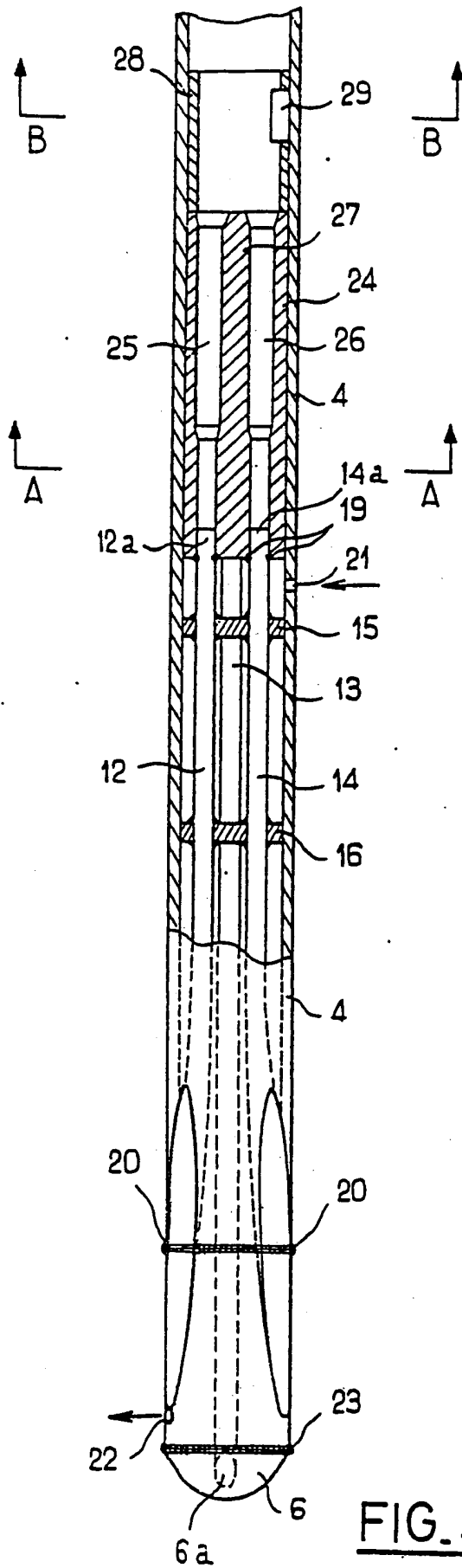


FIG. 2



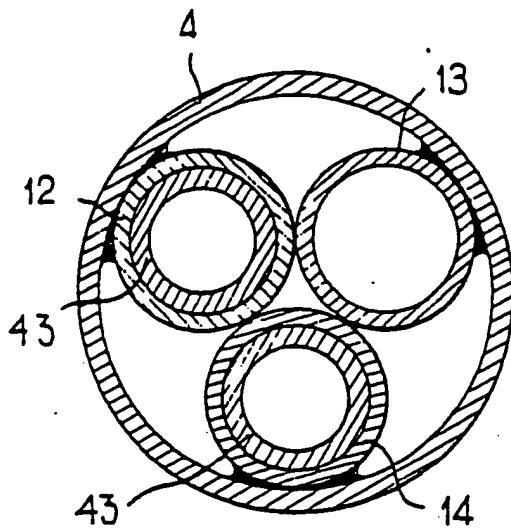


FIG. 5

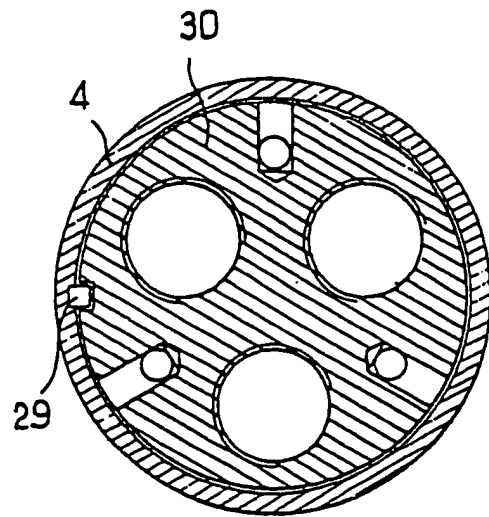


FIG. 6

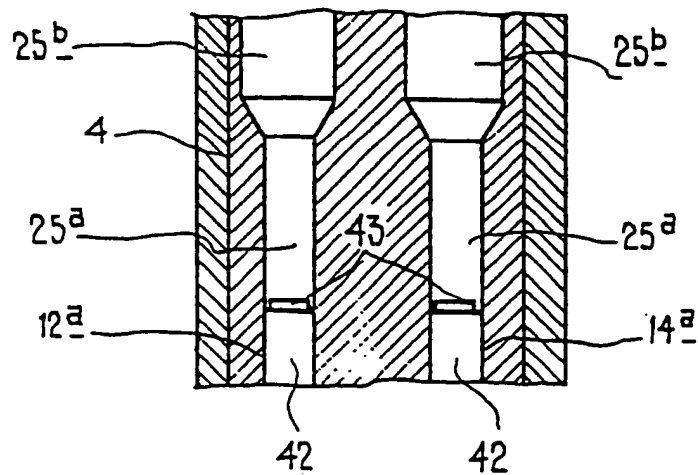


FIG. 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)